

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: MAKOTO SUMI ET AL.)
FOR: THERMAL DEVELOPMENT)
APPARATUS)

CLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

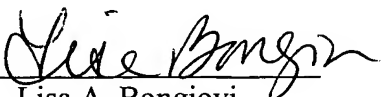
Dear Commissioner:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2002-373773 filed on December 25, 2002 and Japanese Patent Application No. 2003-004162 filed on January 10, 2003. The enclosed Applications are directed to the invention disclosed and claimed in the above-identified application.

Applicant hereby claims the benefit of the filing date of December 25, 2002, of the Japanese Patent Application No. 2002-373773 and January 10, 2003, of the Japanese Patent Application No. 2003-004162, under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

Respectfully submitted,

CANTOR COLBURN LLP

By: 

Lisa A. Bongiovi
Registration No. 48,933
Cantor Colburn LLP
55 Griffin Road South
Bloomfield, CT 06002
Telephone: (860) 286-2929
Customer No. 23413

Date: December 19, 2003



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 2 5 日
Date of Application:

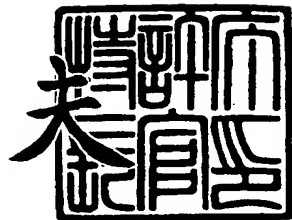
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 7 3 7 7 3
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 7 3 7 7 3]

出 願 人 コニカミノルタホールディングス株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願
【整理番号】 DTM00958
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G03D 13/00
G03B 27/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカ株式会社内

【氏名】 角 誠

【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカ株式会社内

【氏名】 梅木 守

【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカ株式会社内

【氏名】 木戸 一博

【特許出願人】

【識別番号】 000001270

【氏名又は名称】 コニカ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100107272

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 敬二郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100109140

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 研一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 052526

【納付金額】 21,000円



【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0101340

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱現像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱現像感光材料を加熱しかつ所定曲率を有する加熱ドラムと、前記熱現像感光材料を前記加熱ドラムに付勢するように前記加熱ドラムの軸線方向に配置された複数の対向ローラと、を含み、前記熱現像感光材料を前記加熱ドラムと前記対向ローラとの間で搬送しながら現像する熱現像装置であって、

前記加熱ドラムは、前記所定曲率を有する基体と、前記基体の周囲に設けられた弾性層と、前記弾性層の外表面に形成された滑面層と、を有し、

前記各対向ローラと前記加熱ドラムとの平行度を前記加熱ドラムの軸線方向端部において前記加熱ドラムの外周面からの前記対向ロールの浮き上がり量が所定量以下になるようにしたことを特徴とする熱現像装置。

【請求項 2】 前記加熱ドラムの滑面層がフッ素樹脂により形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の熱現像装置。

【請求項 3】 前記熱現像感光材料を前記滑面層に付勢する前記対向ローラのニップ力が 0.06 乃至 1 N/cm の範囲内であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の熱現像装置。

【請求項 4】 前記滑面層の膜厚が 10 乃至 $100\text{ }\mu\text{m}$ の範囲内であることを特徴とする請求項 1, 2 または 3 に記載の熱現像装置。

【請求項 5】 前記複数の対向ローラは、保持部材により一体的に保持されており、前記加熱ドラムに対する保持位置が調整可能に構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の熱現像装置。

【請求項 6】 前記浮き上がり量の所定値は前記滑面層が $100\text{ }\mu\text{m}$ のとき $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の熱現像装置。

【請求項 7】 前記浮き上がり量の所定値は前記滑面層が $50\text{ }\mu\text{m}$ のとき $4\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の熱現像装置。

【請求項 8】 前記浮き上がり量の所定値は前記滑面層が $30\text{ }\mu\text{m}$ のとき 1

8 μ m以下であることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の熱現像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は熱現像感光材料を加熱して現像する熱現像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

熱現像感光フィルム（以下、単に「フィルム」ともいう。）を加熱して現像する熱現像プロセスにおいて、フィルムを加熱する加熱手段として下記特許文献1に開示されているように、加熱ドラムの表面層に耐熱性かつ高伝導率の弾性体（シリコンゴム）を被覆したものを使用したものが実用化されている。

【0003】

【特許文献1】

特表平10-500497号公報

【0004】

また、特に有機溶剤を使用した銀塩熱現像感光フィルムなどを現像する熱現像部では、フィルムが現像される際にフィルム表面層の界面活性剤や乳剤層からの有機溶剤または有機酸などがフィルムから遊離し、加熱ドラムの表面層の弾性体（シリコンゴム）にアタックすることで弾性体（シリコンゴム）が劣化し、弾性体（シリコンゴム）の膨潤や摩耗が発生してしまい、安定した仕上がり画質が得られない問題があった。

【0005】

そこで、本出願人は、かかる問題を解決すべく、特願2002-208438において、高伝導率弾性体（シリコン）表面層にテフロン（商品名）等のフッ素樹脂コーティングをすることで、フィルムが現像される際にフィルム表面層の界面活性剤や乳剤層からの有機溶剤または有機酸などによって高伝導率弾性体（シリコンゴム）がアタックされないようにすることを提案した。これにより、経時的にシリコンゴム等の弾性体が劣化することを防止することができ、安定な仕上



がり画質を得ることが可能になった。

【0006】

しかしながら、弾性層表面にフッ素樹脂コーティングを施すことで、加熱ドラム長寿命化・加熱ドラム清掃メンテナンスサイクル延長は達成可能であるが、フッ素樹脂特有の以下の課題を有している。

【0007】

- (1) 低摩擦係数による搬送力不足
- (2) 熱伝導率の低下による現像不活性化
- (3) ドラムとフィルムとがドラム軸線方向で密着せず両者の間に所定量の空気層が生じる。

【0008】

上記の課題の内の(1)について以下に説明する。テフロン(商品名)は周知のとうり摺動部にも使用されるほどの低摩擦係数材料である。したがって、加熱ドラムの周囲に配置される対向ローラのニップ圧がシリコンゴムの弾性体を有する加熱ドラムと同一条件であると、熱現像中の搬送力が極端に低下してしまい、フィルムがスリップしてしまうおそれが生じる。フィルムのスリップは全体的な現像時間が実質的に延長されることになり濃度変化を招くと共にしわが発生したり、フィルム表面をキズつけることになり易い。

【0009】

熱現像感光フィルムの現像進行は加熱温度×加熱時間で決定されるため、フィルムの先頭から後端まで一定の加熱時間つまり一定の搬送速度でないと、濃度ムラが発生してしまう。このため、従来のシリコンゴムの弾性体による表面層を形成した加熱ドラムを有する熱現像装置においては、濃度ムラの防止としわムラ防止のため、熱現像部及び熱現像部の上流・下流側における搬送速度に関し、上流側搬送速度<熱現像部搬送速度<下流搬送速度としている。

【0010】

上記(2)及び(3)の課題について以下に説明する。熱現像感光フィルムに効率よく熱エネルギーを供給し、所望の濃度仕上がりとしわの発生を抑制する熱現像装置がフィルムを高伝導率弾性体(シリコンゴム)表面に対向ローラ

で付勢しながら熱現像し搬送することで達成されていた。しかしながら、テフロン（商品名）は従来使用していた高伝導率弾性体の約 1 / 3 の伝導率であるため、あまり厚みを増すと現像不活性となり所望の濃度がえられなくなる。

【0011】

また、シリコンゴム層を表面に有する加熱ドラムと対向ローラとによるフィルムニップ時、加熱ドラム軸線方向（母線方向）の加熱ドラムと対向ローラと間で多少平行度がずれていても、ゴム弾性層により、加熱ドラムとフィルムと対向ローラは互いに均一に密着可能である。これに対し、テフロン（商品名）の表面コート層が存在すると、対向ローラのニップ圧及び母線平行度がシリコンゴムの加熱ドラムの場合と同一条件だと、互いに均一に密着しないおそれが生じる。従って、従来よりも加熱面との密着性も重視されるように上記（1）の問題とも相まって付勢力及び対向ローラと加熱ドラムアライメントの最適化が重要となる。

【0012】

ドラムとフィルムとがドラム軸線方向で密着せずに生じる空気層のために、ドラムからフィルムへの熱伝達の効率がフッ素樹脂コーティングの場合には、より悪化し、最終画像濃度の低下を招くことになる。フッ素樹脂コーティングのドラムを用いた場合、ドラム表面近傍の温度分布がシリコンゴム表面のドラムに比べ急峻に変化することが発明者らの実験で判明した。このため、ドラムとフィルムの密着が十分では無いと、フィルムの加熱（伝熱）状態が変化するので、濃度ムラが従来よりも生じると考えられる。従って、従来よりも加熱面との密着性が重視され、付勢力及び対向ローラとドラムとのアライメントの最適化が重要となる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、熱現像感光材料を搬送しながら加熱し現像する加熱ドラムがその表面にフッ素樹脂等のような滑面層を有する場合に、熱現像感光材料を加熱ドラムに密着させ濃度むらを防止できる熱現像装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明による熱現像装置は、熱現像感光材料を加熱しかつ所定曲率を有する加熱ドラムと、前記熱現像感光材料を前記加熱ドラムに付勢するように前記加熱ドラムの軸線方向に配置された複数の対向ローラと、を含み、前記熱現像感光材料を前記加熱ドラムと前記対向ローラとの間で搬送しながら現像する熱現像装置であって、前記加熱ドラムは、前記所定曲率を有する基体と、前記基体の周囲に設けられた弾性層と、前記弾性層の外表面に形成された滑面層と、を有し、前記各対向ローラと前記加熱ドラムとの平行度を前記加熱ドラムの軸線方向端部において前記加熱ドラムの外周面からの前記対向ロールの浮き上がり量が所定値以下になるようにしたことを特徴とする。

【0015】

この熱現像装置によれば、加熱ドラムの端部で加熱ドラムの外周面（滑面層）からの対向ロールの浮き上がり量が所定値以下になるような平行度に各対向ローラを加熱ドラムに対して配置することで、熱現像感光材料を加熱ドラムに密着させることができ、濃度むらを防止できる。

【0016】

この場合、前記加熱ドラムの滑面層がフッ素樹脂により形成されていることが好ましい。これにより、現像時に熱現像感光材料から発生するガスによる例えばシリコンゴムのような弾性層の劣化を防止できる。フッ素樹脂により形成された滑面層を有する加熱ドラムの場合、熱現像感光材料の加熱ドラムに対する密着性が特に要求されるところ、上述のように平行度を満足する構成とすることで濃度むらを防止できる。

【0017】

また、前記熱現像感光材料を前記滑面層に付勢する前記対向ローラのニップ力が 0.06 乃至 1 N/cm の範囲内にあることが好ましく、 0.1 乃至 1 N/cm の範囲内にあることが更に好ましい。かかるニップ圧は、熱現像感光材料を対向ローラから加熱ドラムに付勢する付勢手段の付勢力を調整することで制御可能である。これにより、熱現像感光材料を加熱ドラムの滑面層に対し密着させることができる。また、前記滑面層の膜厚が 10 乃至 $100\text{ }\mu\text{m}$ の範囲内にあることが好ましい。滑面層の膜厚が $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上であるとその下の弾性層の熱現像時の

ガスによる影響を防止でき、 $100\mu\text{m}$ 以下であると濃度むらが生じ難い。

【0018】

また、前記複数の対向ローラは、保持部材により一体的に保持されており、前記加熱ドラムに対する保持位置が調整可能に構成されていることが好ましい。これにより、加熱ドラムに対する各対向ローラとの間の平行度（対向ローラの上記浮き上がり量）を適切に調整できるので、熱現像感光材料が加熱ドラムに均一に密着できる。

【0019】

また、前記浮き上がり量の所定値は、前記滑面層が略 $100\mu\text{m}$ のとき $10\mu\text{m}$ 以下、前記滑面層が略 $50\mu\text{m}$ のとき $14\mu\text{m}$ 以下、前記滑面層が略 $30\mu\text{m}$ のとき $18\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。これにより、濃度むらを確実に防止できる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による実施の形態について図面を用いて説明する。図1は本発明の実施の形態による熱現像装置を概略的に示す正面図であり、図2は図1の熱現像装置の左側面図である。

【0021】

図1、図2に示すように、熱現像装置100は、シート状の熱現像感光材料であるフィルムFを1枚ずつ給送する給送部110と、給送されたフィルムFを露光する露光部120と、露光されたフィルムFを現像する熱現像部130と、を有している。図1、2を参照して、熱現像装置100について説明する。

【0022】

図2において、給送部110は上下2段に設けられ、ケースCに収納されたフィルムF（図3、4参照）を、ケースCごと格納する。不図示の取り出し装置により、フィルムFをケースCから取り出し、図中矢印（1）に示す方向（水平方向）に引き出す。更に、ケースCから引き出されたフィルムFを、ローラ対からなる搬送装置141により、図中矢印（2）に示す方向（下方）に搬送する。

【0023】

熱現像装置 100 の下方に搬送されてきたフィルム F を、更に熱現像装置 100 の下部にある搬送方向変換部 145 へと搬送し、搬送方向変換部 145 で搬送方向を変換し（図 2 の矢印（3）及び図 1 の矢印（4））、露光準備段階に移行する。更にフィルム F を、熱現像装置 100 の左側面から、図 1 の矢印（5）に示す方向（上方）に、ローラ対からなる搬送装置 142 が搬送し、その際露光部 120 から、赤外域 780～860 nm 範囲内のレーザ光 L で走査し露光する。

【0024】

フィルム F はレーザ光 L を受けることにより潜像を形成する。その後、フィルム F を図 1 の矢印（6）に示す方向（上方）に搬送し、供給ローラ対 143 に到達した時点で、そのまま加熱ドラム 14 に供給する。すなわち、ランダムなタイミングで供給する。また、その到達した時点で一旦停止させるようにしても良い。この場合、供給ローラ対 143 は、一定の回転速度で回転する熱現像部 130 の加熱ドラム 14 に、フィルム F を供給するタイミングを決定する機能を有し、かかる加熱ドラム 14 周上の次の被供給位置に回転したとき、供給ローラ対 143 が回転を開始することで、フィルム F を、加熱ドラム 14 の外周上に供給するようにしても良い。供給ローラ対 143 は制御装置 150 により制御されながらモータ 151 により回転駆動される。

【0025】

更に、加熱ドラム 14 は、フィルム F を加熱ドラム 14 の外周上に保持しながら、図 1 の矢印（7）に示す方向に回転する。かかる状態で、フィルム F を加熱ドラム 14 が加熱して熱現像して、潜像から可視画像を形成する。その後、図 1 の加熱ドラム右方まで回転したときに、加熱ドラム 14 からフィルム F を離脱させ、図 1 の矢印（8）に示す方向に冷却搬送部 150A へ搬送し冷却した後、複数の搬送ローラ対 144a（図 5）、144 により、図 1 の矢印（9）、（10）に示す方向に搬送し、熱現像装置 100 の上部から取り出せるように排出トレイ 160 に排出する。

【0026】

図 3 は、露光部 120 の構成を示す概略図である。露光部 120 は、画像信号 S に基づき強度変調されたレーザ光 L を、回転多面鏡 113 によって偏向して、

フィルムF上を主走査すると共に、フィルムFをレーザ光Lに対して主走査の方向と略直角な方向に相対移動させることにより副走査し、レーザ光Lを用いてフィルムFに潜像を形成するものである。

【0027】

露光部120のより具体的な構成を以下に述べる。図3において、画像信号出力装置121から出力されたデジタル信号である画像信号Sは、D/A変換器122においてアナログ信号に変換され、変調回路123に入力される。変調回路123は、かかるアナログ信号に基づき、レーザ光源部110aのドライバ124を制御して、レーザ光源部110aから変調されたレーザ光Lを照射させるようになっている。

【0028】

レーザ光源部110aから照射されたレーザ光Lは、レンズ112を通過し、シリンドリカルレンズ115により上下方向にのみ収束されて、図中矢印A方向に回転する回転多面鏡113に対し、その駆動軸に垂直な線像として入射するようになっている。回転多面鏡113は、レーザ光Lを主走査方向に反射し偏向し、偏向されたレーザ光Lは、2枚のレンズを組み合わせるシリンドリカルレンズを含むf θ レンズ114を通過した後、光路上に主走査方向に延在して設けられたミラー116で反射されて、搬送装置142により、矢印Y方向に搬送されている（副走査される）フィルムFの被走査面117上を、矢印X方向に繰り返し主走査する。すなわち、レーザ光Lを、フィルムF上の被走査面117の全面にわたって走査する。

【0029】

f θ レンズ114のシリンドリカルレンズは、入射したレーザ光LをフィルムFの被走査面117上に、副走査方向にのみ収束させるものとなっており、また前記f θ レンズ114から前記被走査面までの距離は、f θ レンズ114全体の焦点距離と等しくなっている。このように、露光部120においては、シリンドリカルレンズを含むf θ レンズ114及びミラー116を配設しており、レーザ光Lが回転多面鏡113上で、一旦副走査方向にのみ収束させるようになっているので、回転多面鏡113に面倒れや軸ブレが生じて、フィルムFの被走査面

117 上において、レーザ光 L の走査位置が副走査方向にずれることがなく、等ピッチの走査線を形成することができるようになっている。回転多面鏡 113 は、例えばガルバノメータミラー等、その他の光偏光器に比べ走査安定性の点で優れているという利点がある。以上のようにして、フィルム F に画像信号 S に基づく潜像が形成されることとなる。

【0030】

上述のように潜像が形成される具体的な化学的反應の内容について図 7 を参照して説明する。図 7 は、熱現像材料から構成されるフィルム F の断面図であり、露光時におけるフィルム F 内の化学的反應を模式的に示した図である。

【0031】

フィルム F は、PET からなる支持体（基層）上に、耐熱性バインダを主成分とする感光層が形成され、更に、その上に耐熱性バインダを主成分とする保護層が形成されている。感光層には、ハロゲン化銀粒子と、有機酸銀の一種であるベヘン酸銀（Beh. Ag）と、還元剤及び調色剤とが配合されている。また、支持体の裏面にも耐熱性バインダを主成分とする裏面層が設けられている。

【0032】

露光時に、露光部 120 よりレーザ光 L がフィルム F に対して照射されると、図 7 に示すように、レーザ光 L が照射された領域に、ハロゲン化銀粒子が感光し、潜像が形成される。

【0033】

図 4 乃至 6 は、フィルム F を加熱する熱現像部 130 の構成を示す図であり、より具体的には、図 4 は、熱現像部 130 の斜視図であり、図 5 は、図 4 の構成を I V - I V 線で切断して矢印方向に見た断面図であり、図 6 は、図 4 の構成を正面から見た図である。

【0034】

熱現像部 130 は、フィルム F を外周にはほぼ密着して保持しつつ加熱可能な加熱部材としての加熱ドラム 14 を有している。加熱ドラム 14 は、フィルム F を所定の最低熱現像温度以上に、所定の熱現像時間維持することによって、フィルム F に、形成された潜像を可視画像として形成する機能を有する。ここで、最低

熱現像温度とは、フィルム F に形成された潜像が熱現像され始める最低温度のことであり、本実施の形態のフィルムにおいては 8 0 ℃ 以上である。一方、熱現像時間とは、フィルム F の潜像を所望の現像特性に現像するために、最低熱現像温度以上に維持すべき時間をいう。なお、フィルム F は、4 0 ℃ 以下では実質的に熱現像されないものであることが好ましい。

【 0 0 3 5 】

上述の加熱により潜像が可視化される具体的な化学的反應の内容について図 8 を参照して説明する。図 8 は、加熱時におけるフィルム F 内の化学的反應を模式的に示した、図 7 と同様な断面図である。

【 0 0 3 6 】

フィルム F が加熱されて最低熱現像温度以上になると、図 8 に示すように、ペヘン酸銀から銀イオン (A g +) が放出され、銀イオンを放出したペヘン酸は調色剤と錯体を形成する。その後銀イオンが拡散して、感光したハロゲン化銀粒子を核として還元剤が作用し、化学的反應により銀画像が形成されると思われる。このようにフィルム F は、感光性ハロゲン化銀粒子と、有機銀塩と、銀イオン還元剤とを含有し、4 0 ℃ 以下の温度では実質的に熱現像されず、8 0 ℃ 以上である最低現像温度以上の温度で熱現像される。

【 0 0 3 7 】

なお、熱現像部 1 3 0 は、本実施の形態においては、露光部 1 2 0 と共に熱現像装置 1 0 0 に組み込まれているが、露光部 1 2 0 とは独立した装置であっても良い。かかる場合、露光部 1 2 0 から熱現像部 1 3 0 へとフィルム F を搬送する搬送部があることが好ましい。

【 0 0 3 8 】

加熱ドラム 1 4 の外方には、案内部材かつ対向部材として小径の回転自在の対向ローラ 1 6 が複数本設けられており、加熱ドラム 1 4 に対して平行に対向しかつ加熱ドラム 1 4 の周方向に等間隔に配置されている。対向ローラ 1 6 としては、外側の直径が 1 ～ 2 c m であり、肉厚が 2 m m のアルミニウム製の管を用いている。

【 0 0 3 9 】

加熱ドラム 14 の両端には、フレーム 18 に支持されている案内ブラケット 21 が片側に 3 個ずつ備えられている。案内ブラケット 21 を組み合わせることにより、加熱ドラム 14 の両端において、対向する C 字形状が形成されるようになっている。

【0040】

案内ブラケット 21 は複数の対向ローラ 16 をその両端で一体的に保持しており、案内ブラケット 21 による保持位置が調整可能になっている。即ち、案内ブラケット 21 の位置を調整することで複数の対向ローラ 16 の加熱ドラム 14 に対するアライメントを一体的に調整できる。これにより、加熱ドラム 14 の軸線方向における加熱ドラム 14 と各対向ローラ 16 との間の平行度を適切に調整できるので、フィルムが加熱ドラム 14 の外周面に均一に密着できる。特に、後述のように加熱ドラム 14 の外周面にフッ素樹脂等の滑面層を設けた場合に、かかる平行度のずれに起因して濃度むらが生じ易いのであるが、平行度を調整可能に構成することでかかる濃度むらを防止できる構成を実現できる。

【0041】

各案内ブラケット 21 は、半径方向に延びた長孔 42 を 9 つ形成している。この長孔 42 から、対向ローラ 16 の両端部に設けられたシャフト 40 が突出する。シャフト 40 には、それぞれ各コイルばね 28 の一端が取り付けられており、各コイルばね 28 の他端は、案内ブラケット 21 の内方縁近傍に取り付けられている。従って、各対向ローラ 16 は、各コイルばね 28 の付勢力に基づく所定の力で、加熱ドラム 14 の外周にそれぞれ付勢される。フィルム F は、加熱ドラム 14 の外周と対向ローラ 16 との間に侵入したときに、かかる所定の力で加熱ドラム 14 の外周面に対して押圧され、それによりフィルム F を全面的に均一に加熱する。

【0042】

加熱ドラム 14 に同軸に連結されたシャフト 22 は、フレーム 18 の端部部材 20 から外方に延在しており、シャフトベアリング 24 により、端部部材 20 に対して回転自在に支承されている。シャフト 22 の下方に配置され、端部部材 20 に取り付けられたマイクロステップモータ（図示省略）の回転軸 23 には、ギ

ヤ（図示省略）が形成されている。一方、シャフト 22 にもギヤが形成されている。両ギヤを連結するタイミングベルト（ギヤが刻まれているベルト）25 を介して、マイクロステップモータの動力がシャフト 22 に伝達され、それにより加熱ドラム 14 が回転する。なお、回転軸 23 からシャフト 22 への動力の伝達は、タイミングベルトではなくチェーンやギヤ列を介して行っても良い。

【0043】

図 5 に示すように、本実施の形態において、対向ローラ 16 は、加熱ドラム 14 の周囲方向に設けられており、2 本の補強部材 30（図 6）が、フレーム 18 の両端部部材 20 を連結し、両端部部材 20 を付加的に支持するようになっている。

【0044】

加熱ドラム 14 の内周には、板状のヒータ 32 が全周にわたって取り付けられており、図 6 に示す制御用の電子装置 34 の制御下で、加熱ドラム 14 の外周を加熱するようになっている。ヒータ 32 への電力の供給は、電子装置 34 に連結されたスリップ・リング・アセンブリ 35 を介して行われる。

【0045】

ヒータ 32 は、加熱ドラム 14 の外周面を加熱するべく、加熱ドラム 14 の内周に取り付けられている。加熱ドラム 14 を加熱するためのヒータ 32 は、例えばエッチングされた抵抗性のフォイル・ヒータを用いることができる。

【0046】

ヒーター制御用の電子装置 34 は、加熱ドラム 14 と共に回転し、加熱ドラム 14 に配置された温度検出手段により感知された温度情報に応じて、ヒータ 32 に供給される電力を調整することができるようになっている。制御用電子装置 34 はヒータ 32 を制御することにより、特定のフィルム F の現像に適した温度になるよう、加熱ドラム 14 の外表面温度調整を行う。本実施の形態においては加熱ドラム 14 を、60℃～160℃の温度にまで加熱することができる。

【0047】

ここで、ヒータ 32 と制御用電子装置 34 とにより、加熱ドラム 14 の幅方向の温度を 2.0℃以内（特に、1.0℃以内）に維持すると好ましい。本実施の

形態では、0.5℃以内に維持される。

【0048】

図5に示すように、加熱ドラム14は、回転自在な円筒形状のアルミニウム製の支持チューブ36と、この支持チューブ36の外側に取り付けられたシリコンゴム等からなる柔軟な弾性層38と、弾性層38の外周にフッ素樹脂を塗布等でコーティングして最外周面として形成された滑面層39と、を備える。

【0049】

弾性層38の厚さと熱伝導率は、複数のフィルムFの連続的処理を効率的に行えるように選択される。なお、弾性層38は、支持チューブ36に間接的に取り付けられていても良い。

【0050】

滑面層39を形成するために塗布するフッ素樹脂としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリクロロトリフルオロエチレン（PCTFE）、ポリビニリデンフルオライド（PVDF）、テトラフルオロエチレンとハーフフルオロアルコキシエチレンとの共重合体（PFA）、エチレンとテトラフルオロエチレンとの共重合体（ETFE）、テトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロピレンとの共重合体（FEP）などの化合物が用いられる。

【0051】

フィルムFが加熱ドラム14の周囲で熱現象のため加熱されると、例えば有機酸などの薬品成分を含むガスを発生するが、弾性層38の表面に設けられた滑面層39を構成するフッ素樹脂は、耐化学反応性を有するので、有機酸などのガス成分とは反応せず劣化しない。また、フッ素樹脂はそれらのガス成分が透過しないよう遮断し、シリコンゴム等からなる弾性層38が有機酸などのガス成分に接触することはないので、そのガス成分により劣化せず、また変質しない。よって、弾性層38は、経時的にその形状や物性の変化をほとんど起こさないもので、初期の弾性力や熱伝導性を維持できる。

【0052】

また、コイルばね28の付勢力は、フィルムFが加熱ドラム14の外周面により確実に密着して、十分な熱伝達を受けながら安定して搬送されるように対向口

ーラ 16 の押圧力を決定するものであるため、その値の選定には注意する必要がある。即ち、コイルばね 28 の付勢力が過小であれば、フィルム F に熱が不均一に伝導するため画像の現像が不完全になるおそれがあり、またフィルムの搬送が不安定になるおそれがある。

【0053】

図 5 のように、フィルム F が供給ローラ対 143 に挟まれながら搬送され、ガイド部 201 を通って熱現像部 130 に供給され、加熱ドラム 14 と最も上流側の対向ローラ 16a との間のニップ部 52 で挟まれ加熱ドラム 14 へと送られるが、このときの、ニップ部 52 におけるフィルム F に対する搬送力 F1 と、供給ローラ対 143 によるフィルム F の搬送力 F2 との関係について図 10、図 11 を参照して説明する。

【0054】

図 10 は、フィルムが加熱ドラムの周囲で搬送中にスリップ等により熱現像時間が変化したときの仕上がり濃度の与える影響を概念的に示す図であり、図 11 は加熱ドラム 14 と最も上流側の対向ローラ 16a との間のニップ部 52 におけるフィルム F に対する搬送力 F1 と、供給ローラ対 143 によるフィルム F の搬送力 F2 との関係を概念的に示す図である。

【0055】

図 10 に示すように、フィルム F は、熱現像時間にほぼ比例してその仕上がり濃度が変化することが分かり、例えば、熱現像時間が基準時間に対し +5% 変動すると濃度もほぼ直線的に増加し、-5% 変動すると濃度もほぼ直線的に減少する。このような濃度変動により画像ムラが発生してしまう。

【0056】

上述のように加熱ドラム 14 の最外周に形成されたフッ素樹脂からなる滑面層 39 は、フィルム F との間の摩擦係数が従来のシリコンゴムの弾性層の場合よりも小さいため、フィルム F が搬送中にスリップし易くなり熱現像時間が変動することで画像ムラが生じてしまうが、本発明者等の検討によると、図 5 のように、フィルム F が供給ローラ対 143 に挟まれた状態で、フィルムの先端が加熱ドラム 14 の最外周の滑面層 39 と最も上流側の対向ローラ 16a との間のニップ部

52で挟まれたときに、ニップ部52におけるフィルムFに対する搬送力F1と、供給ローラ対143によるフィルムFの搬送力F2との比($F1/F2$)が1以上になると、画像ムラが殆ど発生しないことが分かった。

【0057】

即ち、 $F1/F2 > 1$ ($F1 > F2 \cdots (1)$) であると、画像ムラの発生防止に効果的である。これは、フィルムFが滑面層39においてスリップし難くなり、安定して加熱ドラム14へと送られるためと考えられる。式(1)の関係を満足することで、熱現像部130におけるフィルムの搬送速度が最も間近な上流側の供給ローラ対143搬送速度よりも大きい状態を維持できるため、加熱ドラム14において、その最外周にあるフッ素樹脂の滑面層39とフィルムFとの間でスリップし易い場合でもフィルムFを熱現像感光材料を安定して搬送できる。

【0058】

上記式(1)の関係は、例えば、最も上流側の対向ローラ16aを加熱ドラム14側に付勢する図4のコイルばね28を調整することで実現できる。

【0059】

次に、フィルムFを加熱ドラム14と対向ローラ16との間で安定して搬送するために、コイルばね28による対向ローラ16の好ましい付勢力について図12、図13を参照して説明する。

【0060】

図12は対向ローラ16の付勢力fとフィルム搬送力F3との関係を示す図であり、図13は、フィルムFが対向ローラ16から付勢力fを受けることで搬送力F3を受ける様子を模式的に示す図である。なお、図12には、本実施の形態のフッ素樹脂による滑面層39とフィルムFとの間の摩擦係数 μ が0.5である場合に加えて、シリコンゴムによる弾性層とフィルムFとの間の摩擦係数 μ が0.8である場合を併せて示す。

【0061】

図13のように、フィルムFが対向ローラ16から付勢力fを受けると、フィルムFに対しフィルム搬送力F3が発生する。このフィルム搬送力F3は、付勢

力 f により生じる加熱ドラム 14 の外周面上の垂直方向反力 N と、フィルム F と接触面である滑面層 39 との間の摩擦係数 μ とから次式のように求められる。

【0062】

$$F_3 = \mu N$$

【0063】

ここで、フィルム F を加熱ドラム 14 に密着させ安定して搬送するためにフィルム搬送力 F_3 は、100 g 以上あることが好ましい。フッ素樹脂による滑面層 39 とフィルム F との間の摩擦係数 μ は約 0.5 であるため、対向ローラ 16 の 1 本当たりの付勢力 f と、フィルム搬送力 F_3 との関係は図 12 に示すようになるが、図 12 から 100 g のフィルム搬送力 F_3 を得るには、対向ローラ 16 の 1 本当たりの付勢力 f が約 0.06 N/cm 必要であることが分かる。因みに、対向ローラ 16 の幅が 14 インチの場合、 $[0.06 \text{ N/cm}] \times [14 \times 2.54 \text{ cm}] = 2.13 \text{ N}$ の力が必要となり、対向ローラ 16 の重量が不足する場合は、対向ローラ 16 の両端に作用する付勢用のコイルばね 28 (図 4) による調整等を併用すると良い。

【0064】

従って、各対向ローラ 16 を加熱ドラム 14 に付勢するコイルばね 28 (図 4) 及び自重による付勢力を 0.06 N/cm 以上となるように調整することが好ましい。一方、対向ローラ 16 による付勢力は、対向ローラ 16 がフィルム F に圧痕を生じさせない程度に小さくする必要があることを考慮すると、0.06 乃至 1 N/cm の範囲内にあることが好ましい。そして、本発明者等の更なる検討によれば、上記付勢力の間でフッ素樹脂による滑面層 39 とフィルム F との密着性を向上させ、加熱ドラム 14 からの熱供給を効率よくするためには、付勢力は、0.1 乃至 1 N/cm がより好ましい。

【0065】

加熱ドラム 14 は、現像されるフィルム F と略同一速度で移動することができるため、フィルム F の表面に傷 (傷み、損傷) がつく恐れは低くなり、それにより高品質の画像を確保することができる。加熱ドラム 14 と対向ローラ 16 との間に搬送された後、現像されたフィルム F は、最も下流側に位置し分離直前の案

内部材としての対向ローラ 16b と加熱ドラム 14 とにより形成されたニップ部 50 に案内されて、後述のように、熱現像部 130 の加熱ドラム 14 から引き出されることとなる。

【0066】

熱現像部 130 は、例えば赤外線感光性ハロゲン化銀を含む感光性熱現像乳剤が 0.178mm の支持体としての PET（ポリエチレンテレフタレート）にコーティングされたフィルム F を現像するように構成されている。加熱ドラム 14 は、115℃～138℃の温度、例えば、124℃に維持され、該加熱ドラム 14 は、フィルム F を所定時間である約 15 秒間、その外周面に当接状態で保持するような回転速度で回転せしめられる。当該所定時間及び当該温度で、フィルム F は、124℃の温度まで上昇せしめられ得る。なお、PET のガラス転移温度は約 80℃である。

【0067】

次に、加熱ドラム 14 の外周面において加熱ドラム 14 と対向ローラ 16 との平行度について図 15 及び図 16 を参照して説明する。図 15 は加熱ドラムと対向ローラとの平行度を表す加熱ドラムの軸線に対する対向ロールの中心線のずれ量を示すための平面図（a）、対向ロールがずれたことによる対向ロール加熱ドラムからの浮き上がりを示すための側面図（b）及び回転中の加熱ドラムでフィルムが搬送されている状態を示す部分側面図（c）である。図 16 は図 15 の対向ロールのずれ量と濃度むらとの関係を示す図である。なお、図 15 では、説明の便宜上、対向ロールを 1 本または 2 本のみ表し、対向ロールのずれ量及び浮き上がり量を誇張して表している。

【0068】

図 15（a）に示すように、加熱ドラム 14 に対し各対向ローラ 16 が加熱ドラム 14 の軸線（中心線）m の方向に平行に延びるように配置され、対向ローラ 16 は図 15（b）の破線のように加熱ドラム 14 の外周面に接する。しかし、図 15（a）のように対向ローラ 16 が加熱ドラム 14 の軸線 m に対してずれて平行でなくなると、図 15（b）のように、対向ローラ 16 は加熱ドラム 14 の外周面から浮き上がり、特に端部 14a でより大きく浮き上がってしまう。この

加熱ドラム 14 の端部での対向ローラ 16 の浮き上がり量 U は、次の式 (1) で表すことができる。

【0069】

$$U = (R^2 + L^2)^{0.5} - R \quad \dots (1)$$

【0070】

ここで、 R は加熱ドラム 14 の半径であり、 L は対向ローラ 16 の加熱ドラム 14 に対するずれ量（加熱ドラム 14 の端部 14a で対向ローラ 16 の中心線 n が軸線 m に対してずれた距離）である。

【0071】

本発明者等の検討によると、対向ローラ 16 が軸線 m と平行でないと、フィルムを押さえられなくなるため、フィルムが加熱ドラムに倣い難く、浮き上がり易くなり、従来のシリコンゴムが最外周の加熱ドラムでは、その外周面は非常に多くの点による点接触でドラム表面からフィルムが浮き上がっても温度影響は比較的少ないのに対し、フッ素樹脂による滑面層 39 では面接触であり、フィルムの浮き上がりがフィルム温度に与える影響が従来よりも大きくなるので、この浮き上がり量 U は所定値以下が好ましいことが判明した。例えば、直径 160 mm のドラムの外表面にテフロン（商品名）コーティングした加熱ドラムでは、対向ローラの平行度（ずれ量 L ）を 1 mm 以内に維持すると、浮き上がり量は $6 \mu m$ 以下となる。

【0072】

対向ローラ 16 に浮き上がりが生じていると、加熱ドラム 14 が回転方向 W に回転しながらフィルム F を搬送しているとき、フィルムの先端 Fa が、図 15 (c) のように、対向ローラ 16 に当たった時点で図の破線の軌跡になろうとしてフィルム F がドラム表面より浮き上がりぎみとなるが、この浮き上がりにより、フィルム F は加熱され難くなり、濃度不足を招いてしまう結果となる。また、このフィルムの突入角度自体が大きいと、浮き上がりも生じ易くなる。これに対して、上述のように、対向ローラの浮き上がり量 U を加熱ドラムの端部で所定値以下に抑えることにより、フィルム F のドラム表面からの浮き上がりを効果的に防止でき、このため、濃度不足のような濃度変動・濃度むらを抑えることができる。

。

【 0 0 7 3 】

図 1 6 のように、図 1 乃至図 6 の熱現像装置において加熱ドラム 1 6 に対する各対向ローラ 1 6 のずれ量 L を種々に変え、更に加熱ドラムの滑面層 3 9 の膜厚を $30\ \mu\text{m}$ 、 $50\ \mu\text{m}$ 、 $100\ \mu\text{m}$ と変えた場合、ずれ量 L が大きくなるにつれて濃度むらが目立ち、また膜厚が厚いほど濃度むらが生じ易いことが分かる。ここで、濃度むらが少々目立つが実用上問題がない程度を基準とすると、ずれ量 L は、滑面層 3 9 の膜厚 $100\ \mu\text{m}$ では、 1.3mm 以下であることが好ましい。図 1 6 の横軸の括弧内に、ずれ量 L に対応する浮き上がり量 U を併せて示すが、浮き上がり量 U は、滑面層 3 9 の膜厚 $100\ \mu\text{m}$ では $10\ \mu\text{m}$ 以下が好ましいことが分かる。

【 0 0 7 4 】

また、ずれ量 L (浮き上がり量 U) は、滑面層 3 9 の膜厚 $50\ \mu\text{m}$ では、 1.5mm 以下 ($14\ \mu\text{m}$ 以下)、であることが好ましく、膜厚 $30\ \mu\text{m}$ では、 1.7mm 以下 ($18\ \mu\text{m}$ 以下) であることが好ましい。また、加熱ドラム 1 4 の寸法に関し、直径を 160mm 、軸線方向の長さを 400mm とすることができるが、これらに限定されるものではない。なお、フッ素樹脂による滑面層 3 9 の膜厚は、熱現像時に発生するガスによる弾性層 3 8 への影響 (劣化) 防止の観点から $10\ \mu\text{m}$ 以上あることが好ましい。

【 0 0 7 5 】

また、上述のように、案内ブラケット 2 1 の位置を調整することで複数の対向ローラ 1 6 の加熱ドラム 1 4 に対する位置を一体的に調整できるので、複数の対向ローラ 1 6 を一体にして調整することで複数の対向ローラ 1 6 の各ずれ量 L 及び浮き上がり量 U が上記所定範囲内に入るようにできる。

【 0 0 7 6 】

上述のように、加熱ドラム 1 4 の最外周に形成したフッ素樹脂からなる滑面層 3 9 により、現像時にフィルムから発生するガスによる例えばシリコンゴムのような弾性層の劣化を防止できる一方、濃度むら防止のため滑面層 3 9 のある加熱ドラム 1 4 に対するフィルムの密着性が特に要求されるところ、上述のように対

向ローラ 1 6 の加熱ドラム 1 6 に対する平行度（対向ローラの浮き上がり）を満足する構成とすることで濃度むらを効果的に防止できる。

【0 0 7 7】

次に、図 5 の加熱ドラム 1 4 から離れたフィルム F を最初に案内するガイド部材について図 9 により説明する。図 9 は図 5 の加熱ドラム 1 4 の近傍に配置されたガイド部材を示す要部正面図である。

【0 0 7 8】

図 5、図 9 に示すように、現像されたフィルム F を加熱ドラム 1 4 から分離し搬送方向に案内するためのガイド部材 2 1 0 が最下流の案内部材 1 6 b の下方に加熱ドラム 1 4 と搬送ローラ対 1 4 4 a との間に配置されている。即ち、ガイド部材 2 1 0 は、フィルム F が加熱ドラム 1 4 と対向ローラ 1 6 との間で搬送されて最外周の滑面層 3 9 から離れた後に最初にその案内面 3 0 0 がフィルム F を案内するように配置されている

【0 0 7 9】

図 9 に示すように、ガイド部材 2 1 0 は、樹脂材料や不織布からなり断熱性を有する第 1 部材 2 2 0 と、第 1 部材 2 2 0 の下面に一体的に設けられアルミニウム等の金属材料からなり熱導伝性の第 2 部材 2 3 0 と、から構成されている。案内面 3 0 0 は、フィルム F が最初に当接する第 2 部材 2 3 0 による第 1 ガイド面 2 3 a と、次に当接する断熱性を有する第 1 部材 2 2 0 による第 2 ガイド面 2 2 a とを有する。

【0 0 8 0】

また、ガイド部材 2 1 0 は、案内面 3 0 0 の反対側に第 1 傾斜面 3 1 0 と第 2 傾斜面 3 2 0 と第 3 傾斜面 3 3 0 とを有し、第 1 傾斜面 3 1 0、第 2 傾斜面 3 2 0 及び第 3 傾斜面 3 3 0 は、加熱ドラム 1 4 側から順に傾斜角が重力方向下方から斜め方向に変わるように連続して形成されている。

【0 0 8 1】

ガイド部材 2 1 0 の第 1 傾斜面 3 1 0 は、案内面 3 0 0 の反対側面において最も加熱ドラム 1 4 に近く配置され、加熱ドラム 1 4 の滑面層 3 9 から離れるように傾斜しており、重力方向の略下方を向いている。第 2 傾斜面 3 2 0 は重力方向

の斜め方向を向き、第3傾斜面330は略水平方向を向いている。

【0082】

第3傾斜面330の図9の右端部は案内面300のフィルムの出口30aと接近している。また、第3傾斜面330には、その途中に、溝状の液だまり部340が形成されている。液だまり部340の溝内面の表面粗さは、 $R_a = 1\mu$ 以上、及び、 $R_z = 10\mu$ 以上に形成されている。

【0083】

図9のガイド部材210によれば、加熱ドラム14直近に配置されたガイド部材210の案内面300と反対側の面を第1乃至第3傾斜面310、320、330から構成し、全体的に傾斜構造とすることで、熱現像部130でフィルムFを加熱することでガスが発生し、そのガスが凝集と再溶融を繰り返し固着物ができても、加熱ドラム14の滑面層39に近づくことがないため加熱ドラム14に損傷が発生するおそれはない。また、凝集・再溶融を繰り返すガスが液体となれば、第2傾斜面320、第3傾斜面330へと流れ、固着物が大きく成長し難いので、加熱ドラム14の滑面層39に損傷を与えない。

【0084】

図1の熱現像装置では、フィルムの現像処理のときフィルムから高級脂肪酸等のガス類が発生する一方、熱現像後で軟化状態のフィルムを、加熱ドラム14に近づけて配置した図9のガイド部材210で次工程の冷却搬送部150Aに安定して導くことができる。

【0085】

従来の金属材料から形成されているガイド部材は現像処理の停止後には冷め易く、フィルム等から脂肪酸等のガスが発生すると、そのガスが凝集し固着し易くなるとともに、再処理開始に伴い、一旦凝集したガスが再溶融し、大きな溜まりとなり、これを繰り返すと大きく成長し、ついには加熱ドラムと接触し、加熱ドラムに損傷を与えるおそれがあったのに対し、図9のガイド部材210によれば、案内面300の反対側面が加熱ドラム14の滑面層39から離れるように傾斜した傾斜構造を有しているので、第1傾斜面310等にたとえフィルムの現像処理で発生した脂肪酸等のガスが凝集し固着したとしても、加熱ドラム14に損傷

を与えてしまうことはない。

【 0 0 8 6 】

また、凝集・再溶融を繰り返すガスが液体となって第 2 傾斜面 3 2 0，第 3 傾斜面 3 3 0 へと流れても、その液体が第 3 傾斜面 3 3 0 に設けた液だまり部 3 4 0 に溜まり、そこで所定量以上に成長しようとするすると自身の重力により落下するので、ガイド部材 2 1 0 の清掃サイクルの延長を図ることができる。即ち、凝集した固着物による加熱ドラムの損傷防止のために固着物をアルコール等で清掃し除去するメンテナンス作業の必要性が低下し、好ましい。また、案内面 3 0 0 と反対側面は、第 1 乃至第 3 傾斜面 3 1 0，3 2 0，3 3 0 で傾斜していることからメンテナンスを行うことがあっても清掃し易く、作業を行い易い。

【 0 0 8 7 】

また、案内面 3 0 0 の第 2 ガイド面 2 2 a は第 1 部材 2 2 0 の樹脂材料や不織布から断熱性に構成されるので、加熱されているフィルム F が急冷されない。このため、加熱され軟化したフィルム F が案内面 3 0 0 に付いて搬送の障害になるようなことはない。また、熱現像処理後に熱導伝性の第 2 部材 2 3 0 は急速に冷却され、周囲のガスが第 2 部材 2 3 0 に凝集し固着するので、ガスの付着場所が制御可能となり、上述の加熱ドラム 1 4 の損傷防止に効果的である。

【 0 0 8 8 】

図 9 のように、フィルム F が、最も下流側に位置する対向ローラ 1 6 b と加熱ドラム 1 4 との間のニップ部 5 0 から加熱ドラム 1 4 の回転とともにでてくると、図 9 の実線のように、ガイド部材 2 1 0 の第 1 ガイド面 2 3 a に当接してから、フィルム F の先端 F a が図 9 の破線のように第 2 ガイド面 2 2 a 上を移動するようにその搬送方向を変えて進む。この後、フィルム F は、図 5 のように、回転するローラ対 1 4 4 a の間のニップ部に挟まれると、図 5 の破線のようにガイド部材 2 1 0 から離れ、図 1 の冷却搬送部 1 5 0 A 内へと搬送される。

【 0 0 8 9 】

上述の図 5，図 9 におけるフィルム F の搬送過程において、熱現像部 1 3 0 におけるフィルム F の搬送速度 V 1，熱現像部 1 3 0 の下流側（搬送冷却部 1 5 0 A における）におけるフィルム F の搬送速度 V 2 との関係は、 $V 1 < V 2$ が好ま

しく、フィルム F の安定な搬送が可能になる。

【0090】

また、熱現像部 130 において加熱ドラム 14 の滑面層 39 と対向ローラ 16 群とによるフィルム F に対する搬送力 F_5 と、熱現像部 130 の下流側（搬送冷却部 150A における）におけるフィルム F に対する搬送力 F_6 との関係は、 $F_5 > F_6$ が好ましい。これにより、フィルムを安定して搬送できるとともに、フィルムが搬送冷却部 150A においてガラス転移点まで冷却される工程でフィルムに一定の張力を与えつつ、一定時間の熱現像時間を確保できることができるため、安定した画像としわやカールの無い仕上がり画質を得ることができる。

【0091】

更に、図 9 の実線のように、ガイド部材 210 の第 1 ガイド面 23a に当接したときの搬送抵抗力 F_7 は、熱現像部 130 におけるフィルム F に対する搬送力 F_5 よりも小さいことが好ましく、100g 以下であることが画像ムラの防止上好ましい。

【0092】

図 14 は、フィルム F がガイド部材 210 の第 1 ガイド面 23a に当接したときに第 1 ガイド面 23a 側から受ける搬送抵抗力 F_7 と、フィルム F の第 1 ガイド面 23a における接触角度 θ との関係を示す図である。

【0093】

図 9 のように、加熱ドラム 14 がガイド部材 210 の第 1 ガイド面 23a に最も近接する点における加熱ドラム 14 上の接線 t とフィルム F とがなす接触角度 θ は、フィルム F の搬送とともに変化するが、この接触角度 θ により搬送抵抗力 F_7 が図 14 のように変化する。従って、接触角度 θ は、図 7 から、搬送抵抗力 F_7 が 100g 以下となる 50 度以下が好ましく、10 度以上が好ましい。また、第 1 ガイド面 23a においてフィルム F が接触する長さは 5mm 以下が好ましい。ガイド部材 210 は、接触角度 θ が 10 乃至 50 度となるように加熱ドラム 14 に対し配置される。

【0094】

また、接触角度 θ が 50 度以下であることで、ガイド部材 210 の配置の関係

から小型化に寄与できるとともに、搬送抵抗が大きくなりすぎないので、フィルム先端における膜剥がれを抑制することができる。なお、この膜剥がれ抑制のためには、フィルムに対し潜像を形成するときにフィルム搬送方向の先端部分を 2 ～ 3 mm 未露光部を設け、乳剤と基体（ベース）との間の膜強度を上げることを併用すると更に良い。

【 0 0 9 5 】

以上のように、熱現像部 1 3 0 の下流側においてフィルムの搬送の安定化を図ることができ、フィルム搬送軌跡が安定するため、熱現像プロセスに特有のカールや過剰冷却による濃度低下も抑制可能となる。

【 0 0 9 6 】

また、ガイド部材 2 1 0 をアルミニウム押し出し加工と、不織布とで構成し、加熱ドラム 1 4 から離間するフィルム先端がまずアルミニウムの第 1 ガイド面 2 3 a に接触し案内され、このとき、高温状態の乳剤面が瞬時に冷却され膜強度がアップし、この後、加熱ドラム 1 4 の回転に伴い不織布からなる第 2 ガイド面 2 2 a で案内される。このアルミニウムの第 1 ガイド面 2 3 a でフィルムの先端を搬送する距離が 5 mm を越えるように長すぎると、過剰冷却で先端部のカール大となったり、フィルム断裁面近傍の膜剥がれを生じたりし、いきなり不織布で案内すると加熱ドラムから剥離した高温・軟化状態のフィルムの姿勢が安定せず、不織布のケバにフィルム両端が同時に接触するとは限らず、曲がりや 3 次元的な捻れを生じやすいが、着地点がアルミニウムからなる第 1 ガイド面 2 3 a であると、3 次元的なねじれ発生を抑制できる。

【 0 0 9 7 】

なお、上述のニップローラの搬送力は、1 4 インチ幅のフィルムの先端部をニップローラに挟み、フィルムの後端部にバネばかり等を取り付け、ニップローラを駆動し、フィルムがスリップし始める時のバネはかりを読むようにして測定できる。搬送力 1 0 0 g とは、この時のバネはかりの値が 1 0 0 g である。また、加熱ドラムと対向ローラとによる搬送力も同様にして測定できる。

【 0 0 9 8 】

また、フィルムの搬送抵抗に関しては、フィルムの後端をバネはかりで押すと

、押し始めにはフィルムは移動しないが、バネ荷重を増していき、ある値より大きくなると、フィルム先端が移動し始めるが、この時のバネ荷重値を搬送抵抗力とする。

【0099】

以上のように本発明を実施の形態により説明したが、本発明の技術的思想の範囲内で各種の変形が可能である。例えば熱現像部130は、本実施の形態においては、露光部120と共に熱現像装置100に組み込まれているが、露光部120とは別個の構成であっても良い。かかる場合、露光部120から熱現像部130へとフィルムFを搬送する搬送部が必要となる。

【0100】

【発明の効果】

本発明の熱現像装置によれば、熱現像感光材料を搬送しながら加熱し現像する加熱ドラムがその表面にフッ素樹脂等のような滑面層を有する場合に、熱現像感光材料を加熱ドラムに密着させ濃度むらを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施の形態による熱現像装置を概略的に示す正面図である。

【図2】

図1の熱現像装置の左側面図である。

【図3】

図1の露光部120の構成を示す概略図である。

【図4】

図1の熱現像部130の斜視図である。

【図5】

図4の構成をI V-I V線で切断して矢印方向に見た要部断面図である。

【図6】

図4の構成を正面から見た図である。

【図7】

本実施の形態におけるフィルムの断面図であり、レーザビームによる露光時に

おけるフィルム内の化学的反応を模式的に示した図である。

【図 8】

本実施の形態におけるフィルムの断面図であり、図 7 のような潜像の形成されたフィルムを加熱した時におけるフィルム内の化学的反応を模式的に示した図である。

【図 9】

図 5 の加熱ドラム 1 4 の下流側の近傍に配置されたガイド部材及び搬送ローラ対を示す要部正面図である。

【図 1 0】

フィルムが加熱ドラムの周囲で搬送中にスリップ等により熱現像時間が変化したときの仕上がり濃度の与える影響を概念的に示す図である。

【図 1 1】

加熱ドラム 1 4 と最も上流側の対向ローラ 1 6 a との間のニップ部 5 2 におけるフィルム F に対する搬送力 F 1 と、供給ローラ対 1 4 3 によるフィルム F の搬送力 F 2 との関係を示す図である。

【図 1 2】

加熱ドラム 1 4 において対向ローラ 1 6 の付勢力 f とフィルム搬送力 F 3 との関係を示す図である。

【図 1 3】

フィルム F が加熱ドラム 1 4 において対向ローラ 1 6 から付勢力 f を受けることで搬送力 F 3 を受ける様子を模式的に示す図である。

【図 1 4】

フィルム F がガイド部材 2 1 0 の第 1 ガイド面 2 3 a に当接したときに第 1 ガイド面 2 3 a 側から受ける搬送抵抗力 F 7 と、フィルム F の第 1 ガイド面 2 3 a における接触角度 θ との関係を示す図である。

【図 1 5】

加熱ドラムと対向ローラとの平行度を表す加熱ドラムの軸線に対する対向ロールの中心線のずれ量を示すための平面図 (a)、対向ロールがずれたことによる対向ロール加熱ドラムからの浮き上がりを示すための側面図 (b) 及び回転中の

加熱ドラムでフィルムが搬送されている状態を示す部分側面図（c）である。

【図 1 6】

図 1 5 の対向ロールのずれ量（浮き上がり量）と濃度むらとの関係を示す図である。

【符号の説明】

1 0 0 . . . 熱現像装置

1 3 0 . . . 熱現像部

1 4 . . . 加熱ドラム

1 6 . . . 対向ローラ

3 8 . . . 弾性層

3 9 . . . 滑面層

F . . . フィルム（熱現像感光材料）

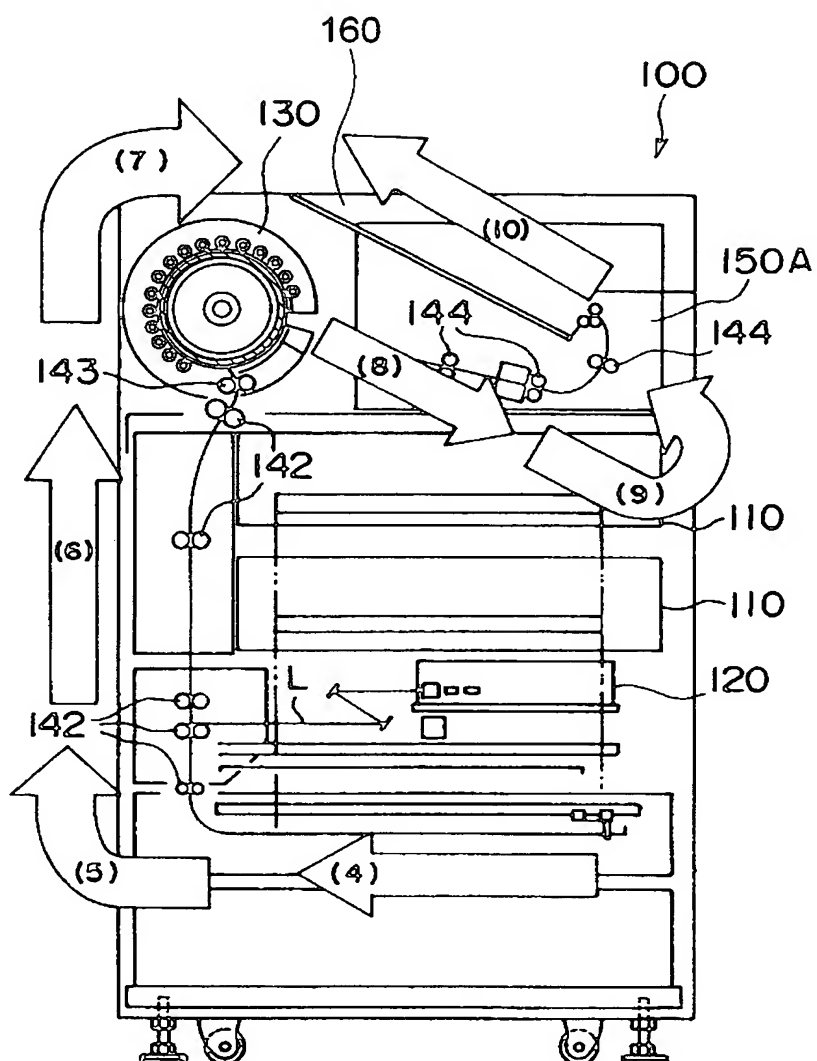
L . . . 対向ロールの加熱ドラムに対するずれ量

U . . . 加熱ドラムからの対向ロールの浮き上がり量

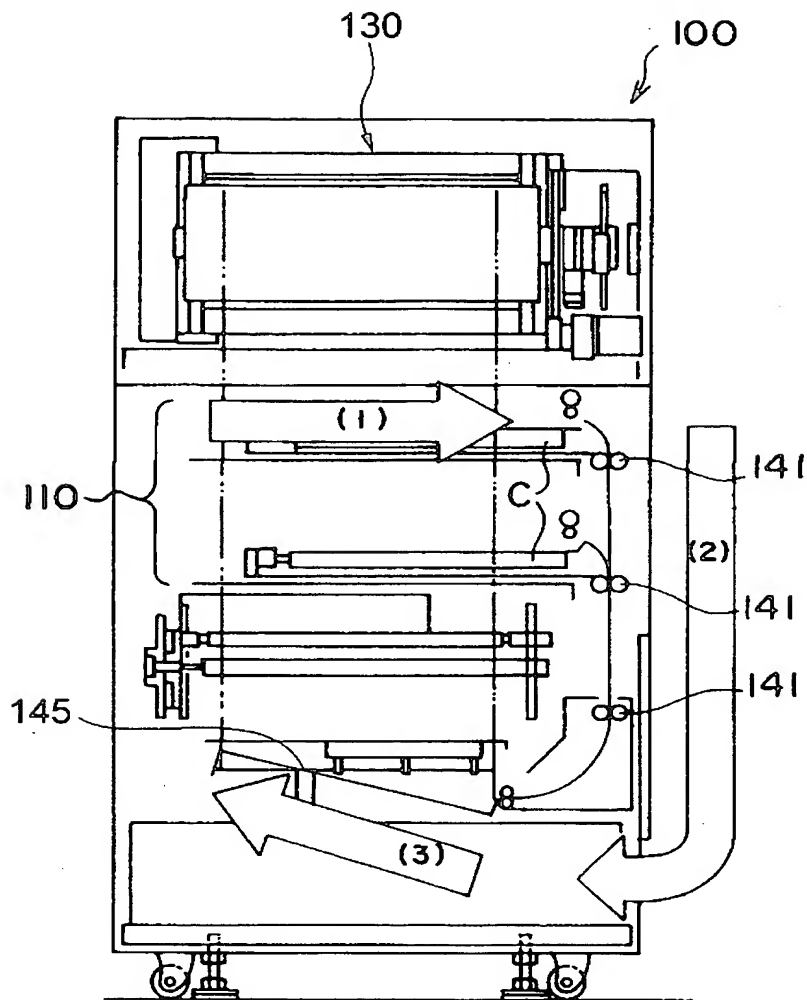
【書類名】

図面

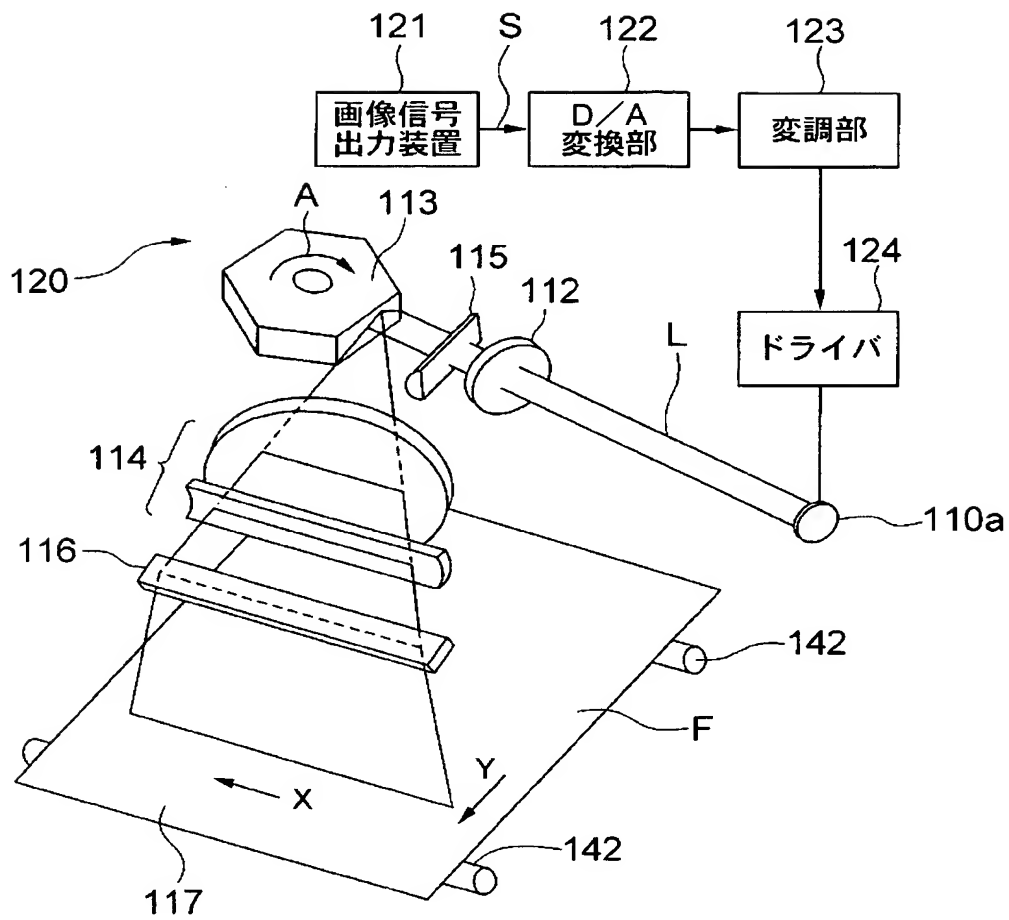
【図 1】



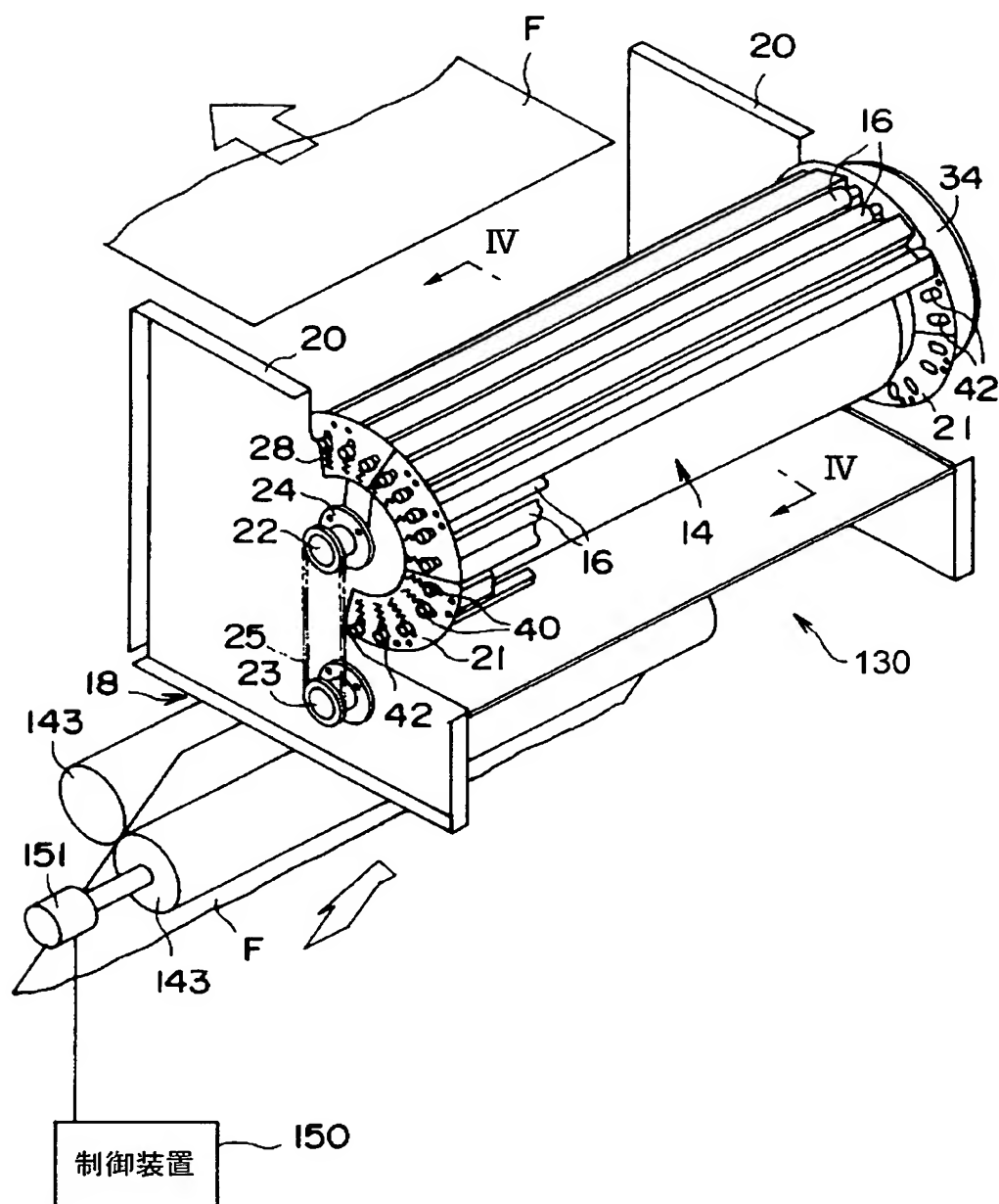
【図 2】



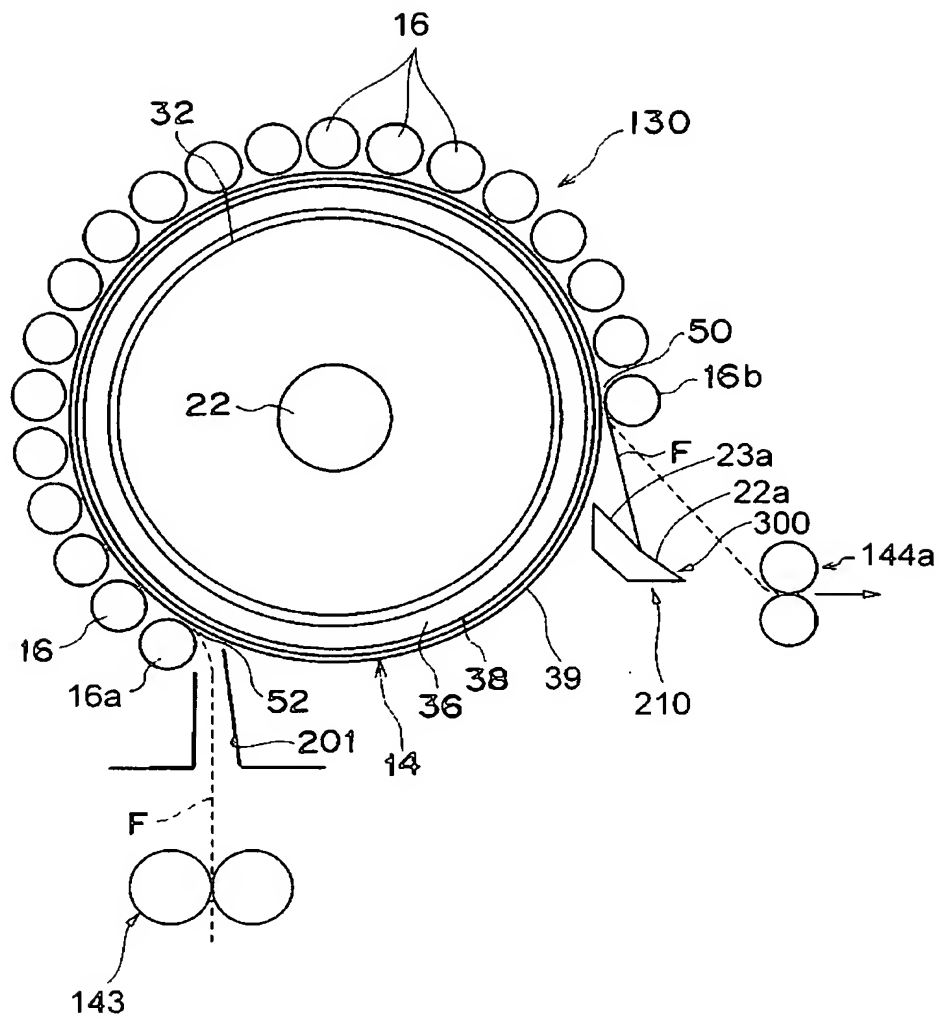
【図 3】



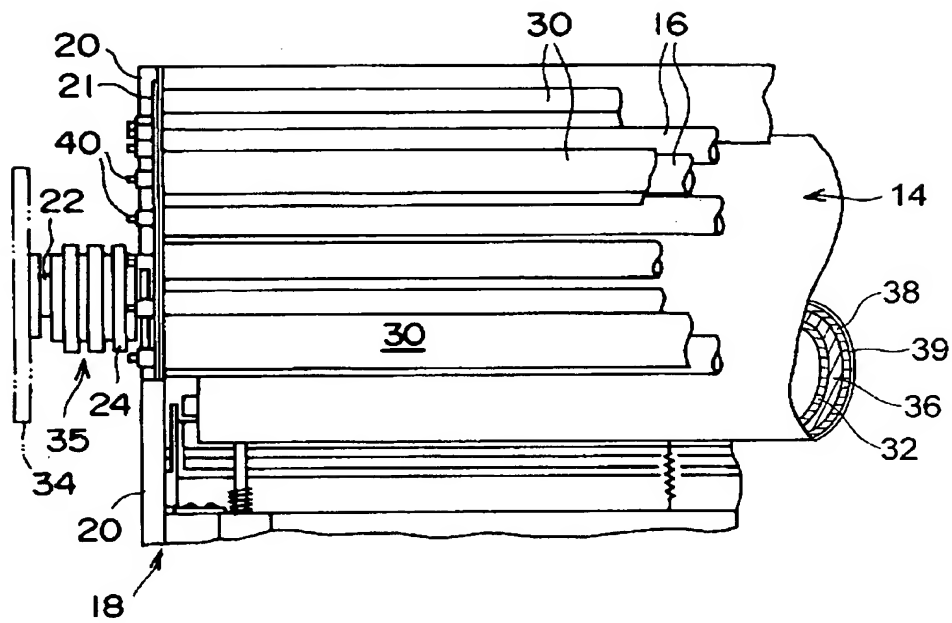
【図 4】



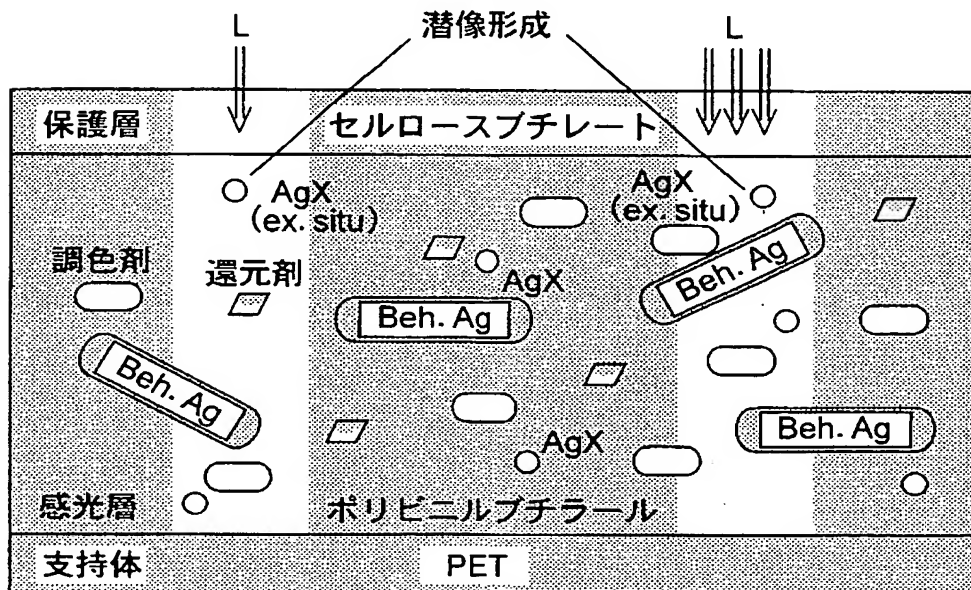
【図 5】



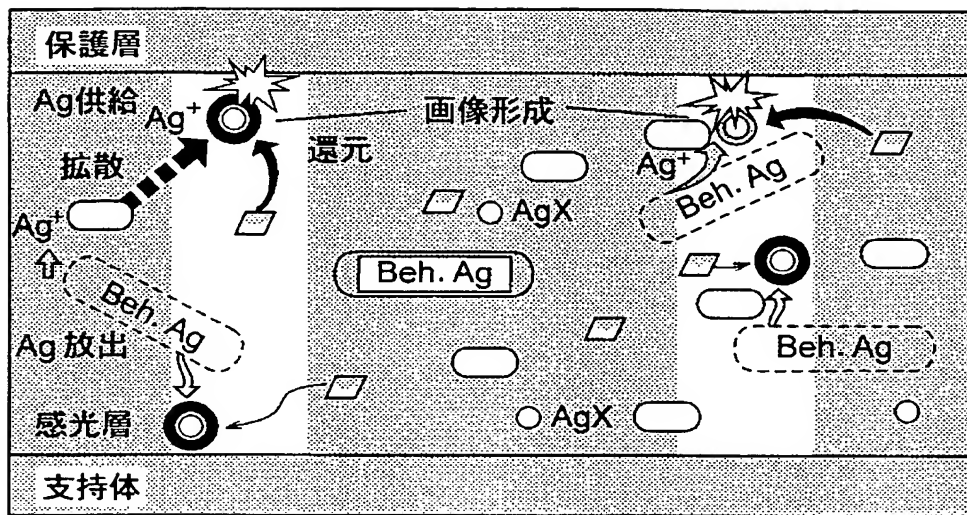
【図 6】



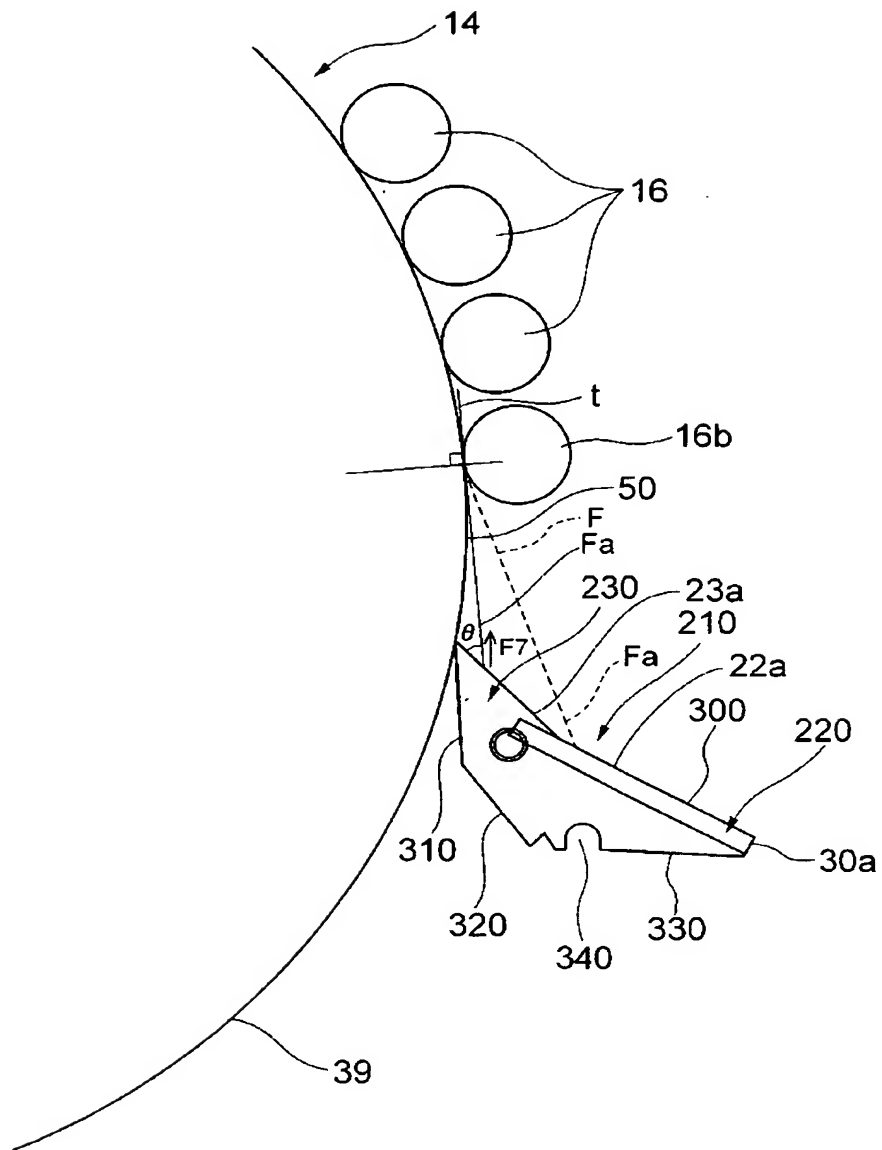
【図 7】



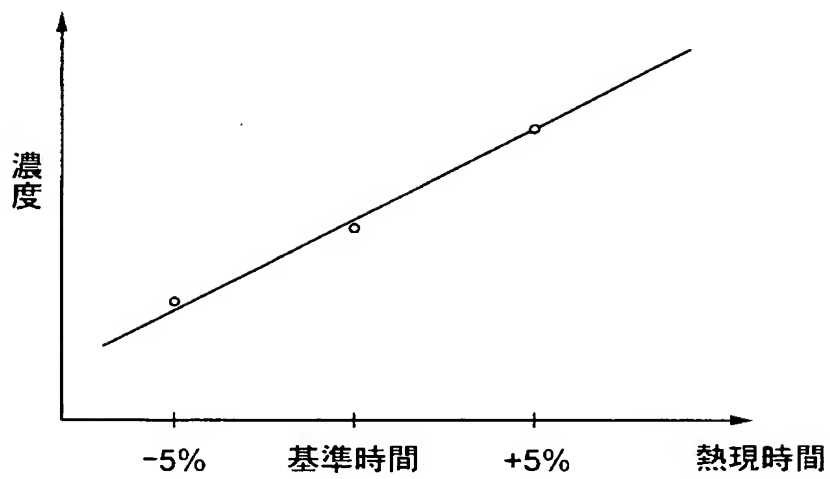
【図 8】



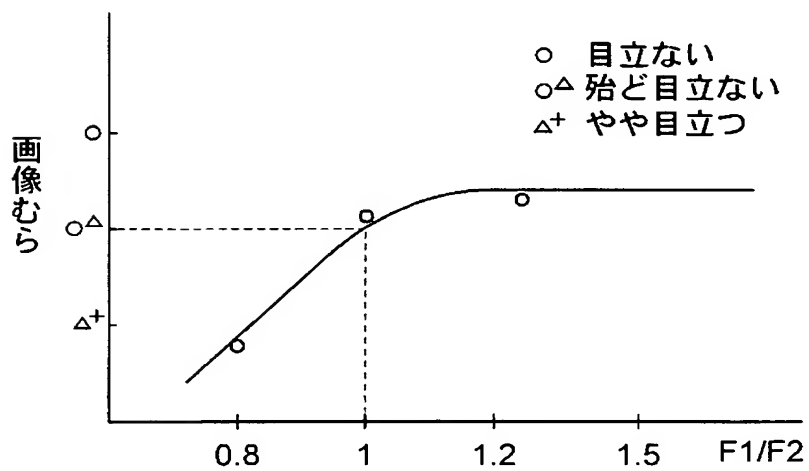
【図 9】



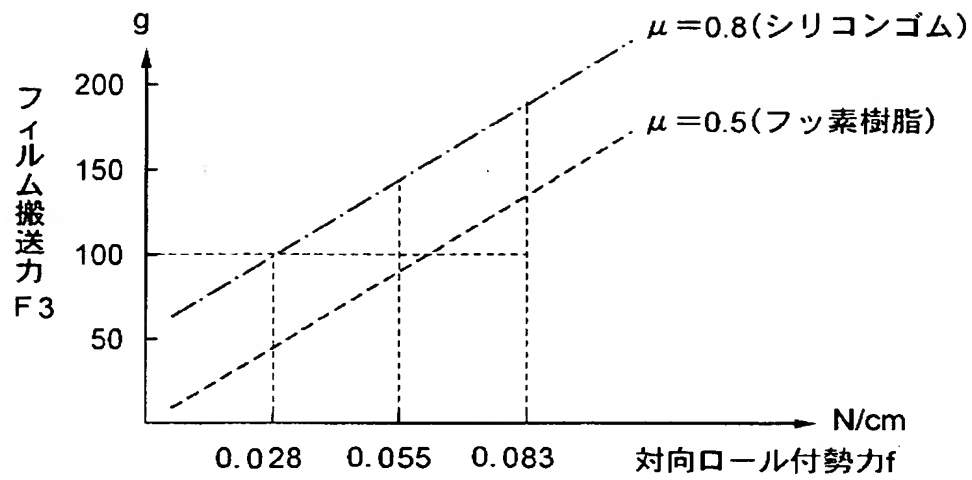
【図 10】



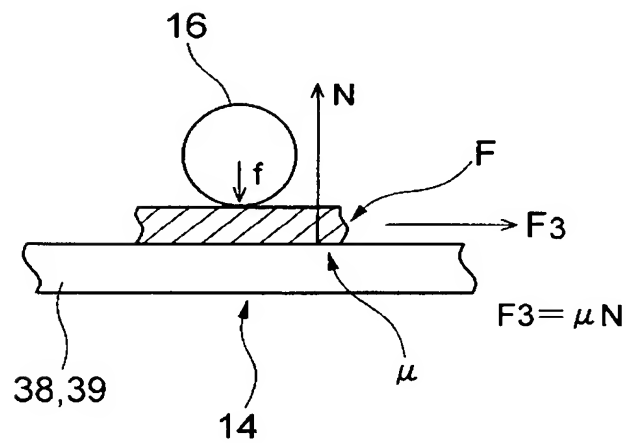
【図 11】



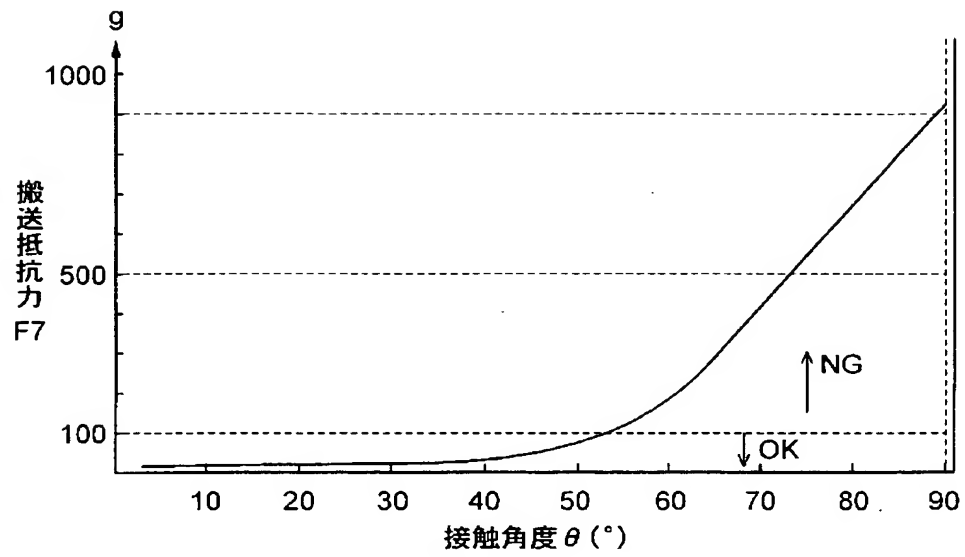
【図 12】



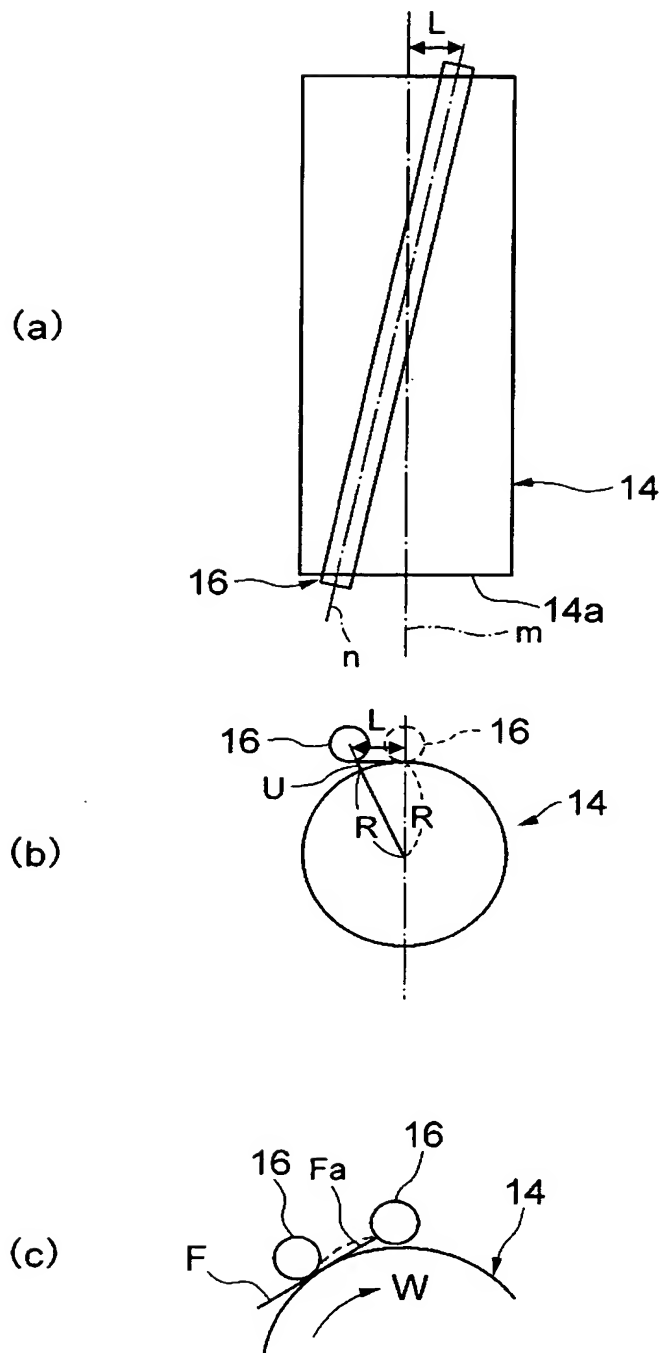
【図 13】



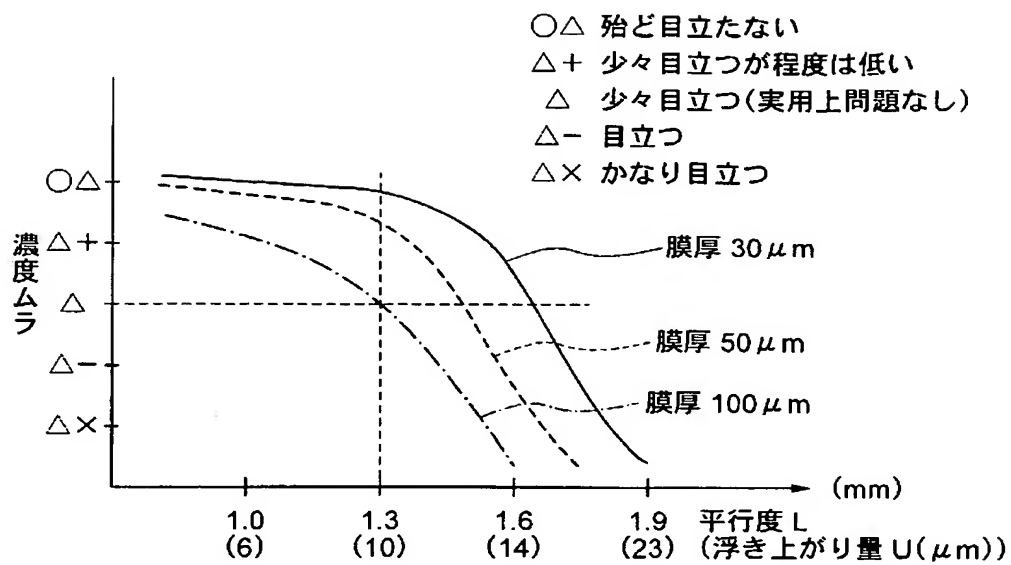
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 熱現像感光フィルムを搬送しながら加熱し現像する加熱ドラムがその表面にフッ素樹脂等のような滑面層を有する場合に、フィルムを加熱ドラムに密着させ濃度むらを防止できる熱現像装置を提供する。

【解決手段】 この熱現像装置は、フィルムを加熱しかつ所定曲率を有する加熱ドラム 1 4 と、フィルムを加熱ドラムに付勢するように加熱ドラムの軸線方向に配置された複数の対向ローラ 1 6 と、を含み、フィルムを加熱ドラムと対向ローラとの間で搬送しながら現像する。加熱ドラムは、基体の周囲に設けられた弾性層と、弾性層の外表面に形成された滑面層と、を有し、各対向ローラと加熱ドラムとの平行度を加熱ドラムの軸線方向端部において加熱ドラムの外周面からの対向ロールの浮き上がり量が所定値以下になるようにする。

【選択図】 図 1 5

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 7 3 7 7 3
受付番号	5 0 2 0 1 9 5 8 7 2 3
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 5 年 1 月 1 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年12月25日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 7 3 7 7 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 2 7 0]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 1 4 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号
氏 名 コニカ株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 8 月 4 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号
氏 名 コニカミノルタホールディングス株式会社
3. 変更年月日 2 0 0 3 年 8 月 2 1 日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号
氏 名 コニカミノルタホールディングス株式会社